

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月10日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-379508  
Application Number:

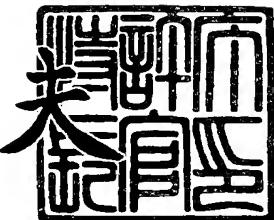
[ST. 10/C] : [JP2003-379508]

出願人 セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2003年11月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



**【書類名】** 特許願  
**【整理番号】** J0103601  
**【提出日】** 平成15年11月10日  
**【あて先】** 特許庁長官殿  
**【国際特許分類】** G06F 17/00  
**【発明者】**  
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 【氏名】 谷口 真也  
**【発明者】**  
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 【氏名】 ▼高▲▼橋▲ 有亮  
**【特許出願人】**  
 【識別番号】 000002369  
 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社  
**【代理人】**  
 【識別番号】 100066980  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 森 哲也  
**【選任した代理人】**  
 【識別番号】 100075579  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 内藤 嘉昭  
**【選任した代理人】**  
 【識別番号】 100103850  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼  
**【先の出願に基づく優先権主張】**  
 【出願番号】 特願2002-369790  
 【出願日】 平成14年12月20日  
**【手数料の表示】**  
 【予納台帳番号】 001638  
 【納付金額】 21,000円  
**【提出物件の目録】**  
 【物件名】 特許請求の範囲 1  
 【物件名】 明細書 1  
 【物件名】 図面 1  
 【物件名】 要約書 1  
 【包括委任状番号】 0014966

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項1】**

複数のデバイスと、前記複数のデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバと、を備えた故障予測システムであって、

前記複数のデバイスにおける各デバイスは、自己の状態を診断して前記診断で得られた第1の診断結果を前記デバイス管理サーバに送るデバイス診断手段を備え、

前記デバイス管理サーバは、前記各デバイスのデバイス診断手段から送られる前記第1の診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識し、当該認識された関連ある状態を診断し、当該診断で得られた第2の診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とする故障予測システム。

**【請求項2】**

複数のデバイスと、前記複数のデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバと、を備えた故障予測システムであって、

前記複数のデバイスにおける各デバイスは、前記デバイス管理サーバから送られる第1の診断プログラムによって自己の状態を診断して前記診断で得られた第1の診断結果を前記デバイス管理サーバに送るデバイス診断手段を備え、

前記デバイス管理サーバは、前記各デバイスのデバイス診断手段から送られる前記第1の診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識し、当該認識された関連ある状態を診断する第2の診断プログラムを前記各デバイスのうち前記関連ある状態の診断対象となるデバイスに送り、当該第2の診断プログラムによって通知される第2の診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とする故障予測システム。

**【請求項3】**

請求項1又は2に記載の故障予測システムにおいて、

前記デバイスのデバイス診断手段は、前記デバイス管理サーバとの通信機能を提供する通信部と、前記デバイス各部の状態を診断する第1及び第2の診断プログラムを実行するプログラム実行部と、前記第1及び第2の診断プログラムの設定及び前記第1及び第2の診断結果を保存する記憶部と、前記デバイス各部の状態を検知する検知部とを備えたことを特徴とする故障予測システム。

**【請求項4】**

請求項1又は2に記載の故障予測システムにおいて、

前記デバイス管理サーバの故障予測手段は、前記デバイスとの通信機能を提供する通信部と、前記各デバイスから送られる前記第1の診断結果を基に、故障と関連ある状態の傾向を表す故障発生傾向の情報を作成すると共に前記第2の診断プログラムを作成するデータ処理部と、前記デバイス情報及び診断結果を記憶する記憶部と、前記故障発生傾向の情報に一致するデバイスを検索する検索部とを備えたことを特徴とする故障予測システム。

**【請求項5】**

請求項1～4のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、

前記各デバイスに、前記デバイス管理サーバからの信号によってデバイスの操作の一部あるいは全部を制限する操作制限手段を備えたことを特徴とする故障予測システム。

**【請求項6】**

請求項1～5のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、

前記各デバイスに、前記デバイス管理サーバからの信号によってそのデバイスの故障が予測される旨、あるいは操作を制限する旨の警告を行う警告手段を備えたことを特徴とする故障予測システム。

**【請求項7】**

請求項1～6のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、

前記デバイスが、プリンタであることを特徴とする故障予測システム。

**【請求項8】**

請求項1～7のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、

前記各デバイスによる自己状態の診断は、定期的に実行することを特徴とする故障予測

システム。

**【請求項9】**

請求項1～7のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、

前記各デバイスによる自己状態の診断は、イベント発生時に実行することを特徴とする故障予測システム。

**【請求項10】**

請求項1～9のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、

前記各デバイスによる自己状態の診断結果の前記デバイス管理サーバへの通知は、定期的に実行することを特徴とする故障予測システム。

**【請求項11】**

請求項1～10のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、

前記デバイス管理サーバの故障予測手段による故障と関連のある状態の検出は、前記デバイスの故障に至るまでの過程に基づいて行うことを特徴とする故障予測システム。

**【請求項12】**

ネットワークを介してデバイス管理サーバに管理されるデバイスであって、

自己の状態を診断して当該診断による診断結果を前記ネットワークを介して前記デバイス管理サーバに通知するデバイス診断手段を備えたことを特徴とするデバイス。

**【請求項13】**

請求項12に記載のデバイスにおいて、

前記デバイス管理サーバからの信号によってデバイスの操作を制限する操作制限手段を備えたことを特徴とするデバイス。

**【請求項14】**

請求項12又は13に記載のデバイスにおいて、

前記デバイス管理サーバからの信号によってそのデバイスの故障が予測される旨、あるいは操作を制限する旨の警告を行う警告手段を備えたことを特徴とするデバイス。

**【請求項15】**

ネットワークを介してデバイス管理サーバに管理されるプリンタであって、

自己の状態を診断して当該診断による診断結果を前記ネットワークを介して前記デバイス管理サーバに通知するデバイス診断手段を備えたことを特徴とするプリンタ。

**【請求項16】**

ネットワークを介して複数のデバイスを管理するためのデバイス管理サーバであって、前記各デバイスから送られる診断による診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識し、当該認識された関連ある状態を診断し、当該診断による診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とするデバイス管理サーバ。

**【請求項17】**

複数のデバイスと、前記複数のデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバと、を備えた故障予測システムをコンピュータで実現するための故障予測プログラムであって、

前記複数のデバイスにおける各デバイスは、自己の状態を診断して前記診断で得られた第1の診断結果を前記デバイス管理サーバに送るデバイス診断手段を備え、

前記デバイス管理サーバは、前記各デバイスのデバイス診断手段から送られる前記第1の診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識し、当該認識された関連ある状態を診断し、当該診断で得られた第2の診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とする故障予測プログラム。

**【請求項18】**

複数のデバイスと、前記複数のデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバと、を備えた故障予測システムをコンピュータで実現するための故障予測プログラムであって、

前記複数のデバイスにおける各デバイスは、前記デバイス管理サーバから送られる第1の診断プログラムによって自己の状態を診断して前記診断で得られた第1の診断結果を前

記デバイス管理サーバに送るデバイス診断手段を備え、

前記デバイス管理サーバは、これら各デバイスのデバイス診断手段から送られる診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識し、当該認識されたその関連ある状態を診断する第2の診断プログラムを前記各デバイスに送り、当該第2の診断プログラムによって通知される診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とする故障予測プログラム。

【請求項19】

請求項17又は18記載の故障予測プログラムにおいて、

上記デバイスのデバイス診断手段は、前記デバイス管理サーバとの通信機能を提供する通信部と、前記デバイス各部の状態を診断する診断プログラムを実行するプログラム実行部と、前記診断プログラムの設定及び前記第1の診断結果を保存する記憶部と、前記デバイス各部の状態を検知する検知部とを備えたことを特徴とする故障予測プログラム。

【請求項20】

請求項17～19のいずれかに記載の故障予測プログラムにおいて、

上記デバイス管理サーバの故障予測手段は、前記デバイスとの通信機能を提供する通信部と、前記各デバイスから送られる診断結果に基づく故障発生傾向を作成すると共に前記第2の診断プログラムを作成するデータ処理部と、前記デバイス情報及び診断結果を記憶する記憶部と、故障発生傾向情報に一致するデバイスを検索する検索部とを備えたことを特徴とする故障予測プログラム。

【請求項21】

ネットワークに接続された複数のデバイスの状態を診断し、前記複数のデバイスの診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識した後、当該関連ある状態を診断して、当該診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測するようにしたことを特徴とする故障予測方法。

【請求項22】

ネットワークに接続された複数のデバイスを、当該各デバイス内に設けられた第1の故障診断プログラムによって診断し、当該各第1の故障診断プログラムの診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識した後、当該関連ある状態を診断する第2の診断プログラムを前記各デバイスに送り、当該第2の故障診断プログラムによって通知される診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測するようにしたことを特徴とする故障予測方法。

【請求項23】

請求項21又は22に記載の故障予測方法において、

故障傾向のあるデバイスの予測が行われた場合、前記予測が行われた後、前記故障傾向のあるデバイスの操作停止、又は当該デバイスの利用者に対して警告を行うようにしたことを特徴とする故障予測方法。

【請求項24】

請求項21～23のいずれかに記載の故障予測方法において、

前記各デバイスによる自己状態の診断は、定期的に実行することを特徴とする故障予測方法。

【請求項25】

請求項21～24のいずれかに記載の故障予測方法において、

前記各デバイスによる自己状態の診断は、イベント発生時に実行することを特徴とする故障予測方法。

【請求項26】

請求項21～25のいずれかに記載の故障予測方法において、

前記各デバイスによる自己状態の診断結果の通知は、定期的に実行することを特徴とする故障予測方法。

【請求項27】

請求項21～26のいずれかに記載の故障予測方法において、

前記デバイス管理サーバの故障予測手段による故障と関連のある状態の検出は、前記デバイスの故障に至るまでの過程に基づいて行うことを特徴とする故障予測方法。

**【書類名】明細書**

【発明の名称】故障予測システム及び故障予測プログラム並びに故障予測方法、デバイス、プリンタ並びにデバイス管理サーバ

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ネットワーク上に接続された多数のデバイスをデバイス管理サーバによって管理・監視してその故障を予測するための故障予測システム及び故障予測プログラム並びに故障予測方法、デバイス、プリンタ並びにデバイス管理サーバに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

近年、プリンタや複写機等のデバイスにアプリケーション実行環境を載せることによってデバイス自らがデバイスの状況を通知することができるようになってきている。

このような環境下では各デバイス毎の故障やエラー情報をネットワークを介して一ヵ所に収集することによって各種メンテナンスサービスをビジネスとして行うことが可能となってきた。

**【0003】**

例えば、インターネットやイントラネット等のネットワークに接続された多数のプリンタ毎の故障状況や利用方法等の診断結果を収集し、その診断結果から故障が起きやすくなつたプリンタを予測して、そのプリンタに対して故障が発生する前に適切なメンテナンスサービスを行ったり、故障が予測される旨の警告を行うといったサービスが考えられている。

【特許文献1】特開2002-207399号公報

【特許文献2】特開2001-216423号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、多数のプリンタの故障状況や利用方法等の診断結果から故障が起きやすくなつたプリンタを予測する方法では、当初予想できなかつた要因によって起こる故障に対しては全く対応することができず、正確な予測が難しいといった問題点がある。

そこで、本発明はこのような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであり、その目的はネットワーク上に接続されたデバイスの故障を正確に予測することが可能となる新規な故障予測システム及び故障予測プログラム並びに故障予測方法、デバイス、プリンタ並びにデバイス管理サーバを提供するものである。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

【発明1】前記課題を解決するために発明1の故障予測システムは、

複数のデバイスと、前記複数のデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバと、を備えた故障予測システムであつて、前記複数のデバイスにおける各デバイスは、自己の状態を診断して前記診断で得られた第1の診断結果を前記デバイス管理サーバに送るデバイス診断手段を備え、前記デバイス管理サーバは、前記各デバイスのデバイス診断手段から送られる前記第1の診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識し、当該認識された関連ある状態を診断し、当該診断で得られた第2の診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とするものである。

**【0006】**

すなわち、本発明の故障予測システムは、予め定められた診断設定にだけ基づいて各デバイスを診断してその診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測するのではなく、それら診断結果をフィードバックしてさらに最適な診断設定を行い、その診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測するようにしたものである。

この結果、当初では予想できなかつた要因、例えば故障と関連のある操作や状態が容易に把握できるだけでなく、その結果を直ちに新たな故障予測に活用することが可能となる

ため、想定される要因による故障のみならず想定できない要因による故障までも的確に予測することができる。

#### 【0007】

尚、本発明及び以下の発明でいう「故障」とは、そのデバイスとしての本来の機能、例えば、このデバイスがプリンタであれば、プリンタ本来の機能である印刷機能を完全に喪失した状態だけでなく、その一部の機能を喪失したような状態や、印刷は機能しているもののその状態を放置しているとやがてその機能を喪失してしまうようないわゆる「異常」な状態をも含むものとする。すなわち、本発明及び以下の発明でいう「故障」とは、一般的な故障といった概念の他に、そのデバイス提供者が意図していない、あるいは看過できない状態になった場合をも含むものとする（以下、同じ）。

#### 【0008】

また、本発明の「システム」とは、前記デバイス管理サーバと以下に示すような各種手段や機能を有する複数のデバイスが有機的に作用しあうような形態を指し、また、同じネットワーク上に他のデバイスや他のサーバが、すなわち、以下に規定するような各手段や機能を有しないデバイスやサーバが接続されているような形態も含むものとする（以下、同じ）。

#### 【0009】

〔発明2〕発明2の故障予測システムは、

複数のデバイスと、前記複数のデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバと、を備えた故障予測システムであって、前記複数のデバイスにおける各デバイスは、前記デバイス管理サーバから送られる第1の診断プログラムによって自己の状態を診断して前記診断で得られた第1の診断結果を前記デバイス管理サーバに送るデバイス診断手段を備え、前記デバイス管理サーバは、前記各デバイスのデバイス診断手段から送られる診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識し、当該認識された関連ある状態を診断する第2の診断プログラムを前記各デバイスのうち前記関連ある状態の診断対象となるデバイスに送り、当該第2の診断プログラムによって通知される第2の診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とするものである。

#### 【0010】

すなわち、本発明はデバイス管理サーバから送られる診断プログラムを用いてデバイスを診断すると共に、その診断プログラムの診断設定をネットワークを介して適宜変更するようにしたものであり、これによって、発明1と同様な効果を容易に達成することができる。

また、ここでいう、「第2の診断プログラムを前記各デバイスのうち前記関連ある状態の診断対象となるデバイスに送る」という意味は、システムに接続された全部のデバイスを対象とする場合と、選択された特定のデバイスを対象とする場合がある。全部のデバイスを対象とする場合は、予測の精度が上がるという効果がある。逆に、選択された特定のデバイスを対象とする場合は、処理速度が速くなるという効果がある。

#### 【0011】

〔発明3〕発明3の故障予測システムは、

発明1又は2に記載の故障予測システムにおいて、前記デバイスのデバイス診断手段は、前記デバイス管理サーバとの通信機能を提供する通信部と、前記デバイス各部の状態を診断する第1及び第2の診断プログラムを実行するプログラム実行部と、前記第1及び第2の診断プログラムの設定及び前記第1及び第2の診断結果を保存する記憶部と、前記デバイス各部の状態を検知する検知部とを備えたことを特徴とするものである。

#### 【0012】

このような構成を採用することにより、前記デバイスは自己のデバイス各部の状態を的確に診断してその診断結果をデバイス管理サーバに送ることができると共に、新たな診断設定も容易に受信して的確な故障診断を実行することが可能となる。

〔発明4〕発明4の故障予測システムは、

発明1又は2に記載の故障予測システムにおいて、前記デバイス管理サーバの故障予測

手段は、前記デバイスとの通信機能を提供する通信部と、前記各デバイスから送られる前記第1の診断結果を基に、故障と関連ある状態の傾向を表す故障発生傾向の情報を作成すると共に前記第2の診断プログラムを作成するデータ処理部と、前記デバイス情報及び診断結果を記憶する記憶部と、前記故障発生傾向の情報に一致するデバイスを検索する検索部とを備えたことを特徴とするものである。

#### 【0013】

このような構成を採用することにより、前記デバイス管理サーバは的確な診断設定を行い、その診断設定に従って各デバイスから送られる診断結果から故障発生傾向を作成することができるため、より正確な故障予測を行うことができる。

#### 【発明5】発明5の故障予測システムは、

発明1～4のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、前記各デバイスに、前記デバイス管理サーバからの信号によってデバイスの操作の一部あるいは全部を制限する操作制限手段を備えたことを特徴とするものである。

#### 【0014】

このような構成とすることにより、そのデバイスの利用者が故障を招くような操作を行うことができなくなるため、そのデバイスの故障の発生を未然に防止することができる。

この結果、故障した場合に係る修理費用を抑えることが可能となり、コスト削減にも貢献することができる。

#### 【発明6】発明6の故障予測システムは、

発明1～5のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、前記各デバイスに、前記デバイス管理サーバからの信号によってそのデバイスの故障が予測される旨、あるいは操作を制限する旨の警告を行う警告手段を備えたことを特徴とするものである。

#### 【0015】

これにより、そのデバイスの利用者が故障を招くような操作を行うことがなくなり、発明5と同様な効果が得られる。

#### 【発明7】発明7の故障予測システムは、

発明1～6のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、前記デバイスが、プリンタであることを特徴とするものである。

#### 【0016】

これにより、ネットワーク上に接続された各プリンタに関してその故障を的確に予測することが可能となる。

#### 【発明8】発明8の故障予測システムは、

発明1～7のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、前記各デバイスによる自己状態の診断は、定期的に実行することを特徴とするものである。

#### 【0017】

すなわち、前記各デバイスによる自己状態の診断は、電源投入時には常にあっても良いが、本発明のように定期的に行うようにすれば、各デバイスに係る処理負荷を軽減することができる。特に、その診断を専用の診断プログラムで実行する場合であってそのプログラムを実行するためのハードウェア資源としてデバイスに備え付けのものを借用して行うような場合では、より顕著な効果を得ることができる。また、イベント通知により、プログラム内でのループ処理による状況確認の必要がなく、問題発生からのタイミングの遅延がなく情報処理を行うことができる。

#### 【0018】

#### 【発明9】発明9の故障予測システムは、

発明1～7のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、前記各デバイスによる自己状態の診断は、イベント発生時に実行することを特徴とするものである。

すなわち、前記各デバイスによる自己状態の診断は、電源投入時には常にあっても良いが、本発明のように所定のイベント発生時に行うようにすれば、各デバイスに係る処理負荷を軽減することができる。また、発明8と同様に、特に、その診断を専用の診断プログラムで実行する場合であってそのプログラムを実行するためのハードウェア資源としてデ

バイスに備え付けのものを借用して行うような場合では、より顕著な効果を得ることができる。また、イベント通知により、プログラム内でのループ処理による状況確認の必要がなく、問題発生からのタイミングの遅延がなく情報処理を行うことができる。

#### 【0019】

〔発明10〕発明10の故障予測システムは、

発明1～9のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、前記各デバイスによる自己状態の診断結果の前記デバイス管理サーバへの通知は、定期的に実行することを特徴とするものである。

すなわち、前記各デバイスからデバイス管理サーバへの診断結果の通知は、診断が行われる毎に行っても良いが、本発明のようにデバイスが溜めた情報を纏めて定期的に通知すれば、通知に要するデバイスでの処理負荷やネットワークトラフィックの軽減を図ることができる。

#### 【0020】

〔発明11〕発明11の故障予測システムは、

発明1～10のいずれかに記載の故障予測システムにおいて、前記デバイス管理サーバの故障予測手段による故障と関連のある状態の検出は、前記デバイスの故障に至るまでの過程に基づいて行うことを特徴とするものである。

このように故障に至るまでの過程を故障原因の解析情報として利用することにより、想定できない要因による故障原因を容易に発見することができる。

#### 【0021】

〔発明12〕発明12のデバイスは、

ネットワークを介してデバイス管理サーバに管理されるデバイスであって、自己の状態を診断して当該診断による診断結果を前記ネットワークを介して前記デバイス管理サーバに通知するデバイス診断手段を備えたことを特徴とするものである。

これによって、デバイス自ら自己の状態を自発的に前記デバイス管理サーバに確実に通知できるため、そのデバイス管理サーバからの的確な措置を受けることができる。

#### 【0022】

〔発明13〕発明13のデバイスは、

発明12に記載のデバイスにおいて、前記デバイス管理サーバからの信号によってデバイスの操作を制限する操作制限手段を備えたことを特徴とするものである。

このように、前記デバイス管理サーバからの信号によってデバイスの操作の一部あるいは全部を制限する操作制限手段を備えることにより、そのデバイスの利用者が故障を招くような操作を行うことができなくなるため、そのデバイスの故障の発生を未然に防止することができる。この結果、発明5と同様に故障した場合に係る修理費用を抑えることが可能となり、コスト削減にも貢献することができる。

#### 【0023】

〔発明14〕発明14のデバイスは、

発明12又は13に記載の故障予測システムにおいて、前記デバイス管理サーバからの信号によってそのデバイスの故障が予測される旨、あるいは操作を制限する旨の警告を行う警告手段を備えたことを特徴とするものである。

これにより、そのデバイスの利用者が故障を招くような操作を行うことがなくなり、発明13と同様な効果が得られる。

#### 【0024】

〔発明15〕発明15のプリンタは、

ネットワークを介してデバイス管理サーバに管理されるプリンタであって、自己の状態を診断して当該診断による診断結果を前記ネットワークを介して前記デバイス管理サーバに通知するデバイス診断手段を備えたことを特徴とするものである。

これによって、プリンタ自ら自己の印刷機能等に関する状態を自発的に前記デバイス管理サーバに確実に通知できるため、そのデバイス管理サーバからの的確な措置を受けることができる。

## 【0025】

〔発明16〕発明16のデバイス管理サーバは、ネットワークを介して複数のデバイスを管理するためのデバイス管理サーバであって、前記各デバイスから送られる診断による診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識し、当該認識された関連ある状態を診断し、当該診断による診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とするものである。

## 【0026】

これによって、当初では予想できなかった要因、例えば故障と関連のある操作や状態が容易に把握できるだけでなく、その結果を直ちに新たな故障予測に活用することが可能となるため、想定される要因による故障のみならず想定できない要因による故障までも的確に予測することができる。

## 〔発明17〕発明17の故障予測プログラムは、

複数のデバイスと、前記複数のデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバと、を備えた故障予測システムをコンピュータで実現するための故障予測プログラムであって、前記複数のデバイスにおける各デバイスは、自己の状態を診断して前記診断で得られた第1の診断結果を前記デバイス管理サーバに送るデバイス診断手段を備え、前記デバイス管理サーバは、前記各デバイスのデバイス診断手段から送られる前記第1の診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識し、当該認識された関連ある状態を診断し、当該診断で得られた第2の診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とするものである。

## 【0027】

これにより、発明1と同様な効果が得られると共に、ネットワーク上のデバイスの正確な故障予測をソフトウェア上で実現することが可能となるため、専用のハードウェアを製作して実現する場合比べて容易且つ経済的に実現することができる。また、プログラム記述内容の一部を変えるだけで容易のその機能改変を、改良を行うことができる。

## 〔発明18〕発明18の故障予測プログラムは、

複数のデバイスと、前記複数のデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバと、を備えた故障予測システムをコンピュータで実現するための故障予測プログラムであって、前記複数のデバイスにおける各デバイスは、前記デバイス管理サーバから送られる第1の診断プログラムによって自己の状態を診断して前記診断で得られた第1の診断結果を前記デバイス管理サーバに送るデバイス診断手段を備え、前記デバイス管理サーバは、これら各デバイスのデバイス診断手段から送られる診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識し、当該認識された関連ある状態を診断する第2の診断プログラムを前記各デバイスに送り、当該第2の診断プログラムによって通知される診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とするものである。

## 【0028】

これにより、発明2と同様な効果が得られると共に、発明17と同様にソフトウェア上で実現できるため、容易且つ経済的にデバイスの故障予測を実現することができる。

## 〔発明19〕発明19の故障予測プログラムは、

発明17又は18記載の故障予測プログラムにおいて、上記デバイスのデバイス診断手段は、前記デバイス管理サーバとの通信機能を提供する通信部と、前記デバイス各部の状態を診断する診断プログラムを実行するプログラム実行部と、前記診断プログラムの設定及び前記第1の診断結果を保存する記憶部と、前記デバイス各部の状態を検知する検知部とを備えたことを特徴とするものである。

## 【0029】

これによって、前記発明3及び発明17、18と同様な効果を得ることができる。

## 〔発明20〕発明20の故障予測プログラムは、

発明17～19のいずれかに記載の故障予測プログラムにおいて、上記デバイス管理サーバの故障予測手段は、前記デバイスとの通信機能を提供する通信部と、前記各デバイスから送られる診断結果に基づく故障発生傾向を作成すると共に前記第2の診断プログラム

を作成するデータ処理部と、前記デバイス情報及び診断結果を記憶する記憶部と、故障発生傾向情報に一致するデバイスを検索する検索部とを備えたことを特徴とするものである。

【0030】

これによって、前記発明4及び発明17, 18と同様な効果を得ることができる。

【発明21】発明21の故障予測方法は、

ネットワークに接続された複数のデバイスの状態を診断し、前記複数のデバイスの診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識した後、当該関連ある状態を診断して、当該診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測するようにしたことを特徴とするものである。

【0031】

これにより、発明1と同様に、当初では予想できなかった要因が容易に把握できるだけでなく、その結果を直ちに新たな故障予測に活用することが可能となるため、想定される要因による故障のみならず想定できない要因による故障までも的確に予測することができる。

【発明22】発明22の故障予測方法は、

ネットワークに接続された複数のデバイスを、当該各デバイス内に設けられた第1の故障診断プログラムによって診断し、当該各第1の故障診断プログラムの診断結果を基に、故障と関連ある状態を認識した後、当該関連ある状態を診断する第2の診断プログラムを前記各デバイスに送り、当該第2の故障診断プログラムによって通知される診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測するようにしたことを特徴とするものである。

【0032】

これにより、その診断プログラムの診断設定をネットワークを介して適宜変更するだけで発明1と同様な効果を容易に達成することができる。

【発明23】発明23の故障予測方法は、

発明21及び22に記載の故障予測方法において、故障傾向のあるデバイスの予測が行われた場合、前記予測が行われた後、前記故障傾向のあるデバイスの操作停止、又は当該デバイスの利用者に対して警告を行うようにしたことを特徴とするものである。

【0033】

これにより、発明5及び6と同様に、そのデバイスの利用者自身が故障を招くような操作を行うことができなくなるか、あるいは故障を招くような操作を行うことがなくため、そのデバイスの故障の発生を未然に防止することができる。

【発明24】発明24の故障予測方法は、

発明21～23のいずれかに記載の故障予測方法において、前記各デバイスによる自己状態の診断は、定期的に実行することを特徴とするものである。

【0034】

これによって、発明8と同様に、常時実行する場合に比べて各デバイスに係る処理負荷を軽減することができる。特に、その診断を専用の診断プログラムで実行する場合であってそのプログラムを実行するためのハードウェア資源としてデバイスに備え付けののものを借用して行うような場合では、より顕著な効果を得ることができる。また、イベント通知により、プログラム内でのループ処理による状況確認の必要がなく、問題発生からのタイミングの遅延がなく情報処理を行うことができる。

【0035】

【発明25】発明25の故障予測方法は、

発明21～24のいずれかに記載の故障予測方法において、前記各デバイスによる自己状態の診断は、イベント発生時に実行することを特徴とするものである。

これによって、発明9と同様に、常時実行する場合に比べて各デバイスに係る処理負荷を軽減することができる。特に、その診断を専用の診断プログラムで実行する場合であってそのプログラムを実行するためのハードウェア資源としてデバイスに備え付けののものを借用して行うような場合では、より顕著な効果を得ることができる。また、イベント通知により、プログラム内でのループ処理による状況確認の必要がなく、問題発生からのタ

イミングの遅延がなく情報処理を行うことができる。

**【0036】**

【発明26】発明26の故障予測方法は、

発明21～25のいずれかに記載の故障予測方法において、前記各デバイスによる自己状態の診断結果の通知は、定期的に実行することを特徴とするものである。

これによって、発明10と同様にデバイスが溜めた情報を纏めて定期的に通知すれば、通知に要するデバイスでの処理負荷やネットワークトラフィックの軽減を図ることが可能となる。

**【0037】**

【発明27】発明27の故障予測方法は、

発明21～26のいずれかに記載の故障予測方法において、前記デバイス管理サーバの故障予測手段による故障と関連のある状態の検出は、前記デバイスの故障に至るまでの過程に基づいて行うことを特徴とする故障予測方法。

これにより、発明11と同様に故障に至るまでの過程を故障原因の解析情報として利用することにより、想定できない要因による故障原因を容易に発見することができる。

**【0038】**

【発明28】また、発明28の故障予測システムは、

複数のデバイスとこれらデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバとを備えた故障予測システムであって、前記各デバイスは、自己の状態を常時診断してその診断結果を前記ネットワークを介して随時あるいは定期的に前記デバイス管理サーバに通知するデバイス診断手段を備えると共に、前記デバイス管理サーバは、これら各デバイスのデバイス診断手段から送られる診断結果を基に、故障しているデバイスとその故障に至るまでの過程からその故障と関連ある状態を見い出してその関連ある状態を重点的に診断し、その新たな診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とするものである。

**【0039】**

すなわち、本発明の故障予測システムは、予め定められた診断設定にだけ基づいて各デバイスを診断してその診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測するのではなく、それら診断結果をフィードバックしてさらに最適な診断設定を行い、その診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測するようにしたものである。

この結果、当初では予想できなかった要因、例えば故障と関連のある操作や状態が容易に把握できるだけでなく、その結果を直ちに新たな故障予測に活用することができるため、想定される要因による故障のみならず想定できない要因による故障までも的確に予測することができる。

**【0040】**

【発明29】また、発明29の故障予測システムは、

複数のデバイスとこれらデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバとを備えた故障予測システムであって、前記各デバイスは、前記デバイス管理サーバから送られる診断プログラムによって自己の状態を常時診断してその情報を随時あるいは定期的に前記デバイス管理サーバに通知するデバイス診断手段を備えると共に、前記デバイス管理サーバは、これら各デバイスのデバイス診断手段から送られる診断結果を基に、故障しているデバイスとその故障に至るまでの過程からその故障と関連ある状態を見い出してその関連ある状態を重点的に診断する新たな診断プログラムを前記各デバイスに送り、その新たな故障診断プログラムによって通知される診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたことを特徴とするものである。

**【0041】**

すなわち、本発明はデバイス管理サーバから送られる診断プログラムを用いてデバイスを診断すると共に、その診断プログラムの診断設定をネットワークを介して適宜変更するだけで発明28と同様な効果を容易に達成することができる。

【発明30】また、発明30の故障予測システムは、

前記デバイスのデバイス診断手段は、前記デバイス管理サーバとの通信機能を提供する通信部と、デバイス各部の状態を診断するための診断プログラムを実行するプログラム実行部と、その診断プログラムの設定及び診断結果を保存する記憶部と、デバイス各部の状態を検知する検知部とを備えたことを特徴とするものである。

【0042】

このような構成を採用することにより、デバイス各部の状態を的確に診断してその診断結果をデバイス管理サーバに送ることができると共に、新たな診断設定も容易に受信して的確な故障診断を実行することが可能となる。

【発明31】また、発明31の故障予測システムは、

前記デバイス管理サーバの故障予測手段は、前記デバイスとの通信機能を提供する通信部と、前記各デバイスから送られる診断結果を処理して故障発生傾向を作成すると共に新たな診断プログラムを作成するデータ処理部と、前記デバイス情報及び診断結果を記憶する記憶部と、故障発生傾向情報に一致するデバイスを検索する検索部とを備えたことを特徴とするものである。

【0043】

このような構成を採用することにより、デバイス管理サーバが的確な診断設定を行い、その診断設定に従って各デバイスから送られる診断結果から故障発生傾向を作成することができるため、より正確な故障予測を行うことができる。

【発明32】また、発明28等と同様に特に特許請求の範囲には規定されていないが、発明32の故障予測システムは、

前記各デバイスに、前記デバイス管理サーバからの信号によってデバイスの操作の一部あるいは全部を制限する操作制限手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0044】

このような構成とすることにより、そのデバイスの利用者が故障を招くような操作を行うことができなくなるため、そのデバイスの故障の発生を未然に防止することができる。

この結果、故障した場合に係る修理費用を抑えることが可能となり、コスト削減にも貢献することができる。

【発明33】また、発明33の故障予測システムは、

前記各デバイスに、前記デバイス管理サーバからの信号によってそのデバイスの故障が予測される、あるいは操作を制限する旨の警告を行う警告手段をさらに備えたものである。

【0045】

これにより、そのデバイスの利用者が故障を招くような操作を行うことがなくなり、発明5と同様な効果が得られる。

【発明34】また、発明34の故障予測システムは、

前記デバイスが、プリンタであることを特徴とするものである。

これにより、ネットワーク上に接続された各プリンタに関してその故障を的確に予測することが可能となる。

【0046】

【発明35】また、発明35の故障予測プログラムは、

複数のデバイスとこれらデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバとを備えた故障予測システムをコンピュータに実現させるための故障予測プログラムであって、前記各デバイスは、自己の状態を常時診断してその診断結果を前記ネットワークを介して随時あるいは定期的に前記デバイス管理サーバに通知するデバイス診断手段を備えると共に、前記デバイス管理サーバは、これら各デバイスのデバイス診断手段から送られる診断結果を基に、故障しているデバイスとその故障に至るまでの過程からその故障と関連ある状態を見い出してその関連ある状態を重点的に診断し、その新たな診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたものである。

【0047】

これにより、ネットワーク上のデバイスの正確な故障予測をソフトウェア上で実現する

ことが可能となるため、専用のハードウェアで行うよりも経済的に実現することができる。

〔発明36〕また、発明36の故障予測プログラムは、

複数のデバイスとこれらデバイスをネットワークを介して管理するデバイス管理サーバとを備えた故障予測システムをコンピュータに実現させるための故障予測プログラムであって、前記各デバイスは、前記デバイス管理サーバから送られる診断プログラムによって自己の状態を常時診断してその情報を随時あるいは定期的に前記デバイス管理サーバに通知するデバイス診断手段を備えると共に、前記デバイス管理サーバは、これら各デバイスのデバイス診断手段から送られる診断結果を基に、故障しているデバイスとその故障に至るまでの過程からその故障と関連ある状態を見い出してその関連ある状態を重点的に診断する新たな診断プログラムを前記各デバイスに送り、その新たな故障診断プログラムによって通知される診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測する故障予測手段を備えたものである。

【0048】

これにより、発明35と同様に経済的にデバイスの故障予測を実現することができる。

〔発明37〕また、発明37の故障予測プログラムは、

前記デバイスのデバイス診断手段は、前記デバイス管理サーバとの通信機能を提供する通信部と、デバイス各部の状態を診断するための診断プログラムを実行するプログラム実行部と、その診断プログラムの設定及び診断結果を保存する記憶部と、デバイス各部の状態を検知する検知部とを備えたものである。

【0049】

これにより、発明35等と各デバイスに備えられるデバイス診断手段をソフトウェア上で実現することが可能となり経済的にその機能を実現することができる。

〔発明38〕また、発明38の故障予測プログラムは、

前記デバイス管理サーバの故障予測手段は、前記デバイスとの通信機能を提供する通信部と、前記各デバイスから送られる診断結果を処理して故障発生傾向を作成すると共に新たな診断プログラムを作成するデータ処理部と、前記デバイス情報及び診断結果を記憶する記憶部と、故障発生傾向情報に一致するデバイスを検索する検索部とを備えたものである。

【0050】

これにより、発明37と同様にデバイス管理サーバに備えられる故障予測手段とをソフトウェア上で実現することが可能となり経済的にその機能を実現することができる。

〔発明39〕また、発明39の故障予測方法は、

ネットワークに接続された複数のデバイスの状態を診断し、これら各デバイスの診断結果を基に、故障しているデバイスとその故障に至るまでの過程からその故障と関連ある状態を見い出した後、その関連ある状態を重点的に診断して、その新たな診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測するようにしたものである。

【0051】

これにより、発明28と同様に、当初では予想できなかった要因が容易に把握できるだけでなく、その結果を直ちに新たな故障予測に活用することが可能となるため、想定される要因による故障のみならず想定できない要因による故障までも的確に予測することができる。

〔発明40〕また、発明40の故障予測方法は、

ネットワークに接続された複数のデバイスをこれら各デバイス内に設けられた故障診断プログラムによって診断し、これら各故障診断プログラムの診断結果を基に、故障しているデバイスとその故障に至るまでの過程からその故障と関連ある状態を見い出した後、その関連ある状態を重点的に診断する新たな診断プログラムを前記各デバイスに送り、その新たな故障診断プログラムによって通知される診断結果から故障傾向のあるデバイスを予測するようにしたものである。

【0052】

これにより、その診断プログラムの診断設定をネットワークを介して適宜変更するだけで発明28と同様な効果を容易に達成することができる。

【発明41】また、発明41の故障予測方法は、

故障傾向のあるデバイスの予測が行われたならば、さらにその後にそのデバイスの操作停止、又はそのデバイスの利用者に対して警告を行うようにしたものである。

【0053】

これにより、発明32及び33と同様に、そのデバイスの利用者自身が故障を招くような操作を行うことができなくなるか、あるいは故障を招くような操作を行うことがなくため、そのデバイスの故障の発生を未然に防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0054】

以下、本発明を実施するための最良の形態を添付図面を参照しながら詳述する。

図1は、本発明の故障予測システムの実施の一形態を示したものである。

図示するようにこの故障予測システムは、インターネットやイントラネット等のネットワークNに接続された多数のデバイス10, 10…と、これらのデバイス10, 10…をそのネットワークNを介して管理するデバイス管理サーバ12とから主に構成されている。以下、本実施の形態では、デバイス10としてアプリケーション実行環境を載せることができるプリンタを、また、デバイス管理サーバ12としてプリンタを集中管理するプリンタ管理サーバを用いた例で説明する。

【0055】

先ず、プリンタ10は、印字部や紙送り部等といったプリンタ本来の機能に加え、図2に示すように、自己の利用状況やエラー、故障等を定期的に診断するためのデバイス診断手段20が備えられており、このデバイス診断手段20によって診断された診断結果が前記ネットワークNを介してプリンタ管理サーバ12に通知されるようになっている。

具体的には、このデバイス診断手段20は、図示するように前記プリンタ管理サーバ12との通信機能を提供する通信部22と、所定の診断プログラムを実行して診断結果を得るためのプログラム実行部23と、この診断プログラムの診断結果や設定を記憶する記憶部24と、自己のプリンタ各部の機能状態等を検知する検知部25と、プリンタ固有のデータ処理を行うデータ処理部26とから主に構成されている。

【0056】

すなわち、通信部22は前記デバイス管理サーバ12との通信機能を提供してそのデバイス管理サーバ12から故障診断プログラムやその設定を取得したり、自己のプリンタ機能の診断結果をデバイス管理サーバ12に送信する等の機能を発揮するものであり、また、プログラム実行部23は自己のプリンタ機能が正常に作動しているか否かを診断すべく故障診断プログラムを実行したり、その診断結果を処理する機能を発揮するようになっている。

【0057】

また、記憶部24はプリンタ本体に内蔵された半導体メモリやハードディスク装置等の記憶装置からなっており、その診断プログラムや診断プログラムの診断設定等を記憶・保存するようになっている。

また、検知部25は、プリンタ各部に設けられた複数のセンサからなっており、Jamエラーやフィーダーエラー、保護カバーの開け閉め状態等を常時検知するようになっている。

【0058】

一方、プリンタ管理サーバ12は、各プリンタによる分散印刷や各プリンタの集中管理等といった本来の機能の他に、図3に示すように各プリンタ10, 10…から通知されるデータを基にそのプリンタの故障発生時期を予測する故障予測手段30を備えたものであり、その故障予測手段30は、図示するように通信部32と、データ処理部34と、記憶部36と、検索部38とから主に構成されている。

【0059】

すなわち、通信部32は前記各プリンタ10, 10…との通信機能を提供してそれら各プリンタ10, 10…に診断プログラムや新たな診断設定を送信したり、各プリンタ10, 10…から診断結果を取得するものであり、また、データ処理部34は、その診断結果から故障が起きているかを監視したり、故障が起きたプリンタと同様の故障を起こしたプリンタの履歴情報を基に、故障が起きる傾向を作成したり、さらにまもなく故障が発生する傾向があるプリンタに向かって新たな診断設定を作成する等の機能を発揮するようになっている。

#### 【0060】

また、記憶部36は、半導体メモリやハードディスク装置等の記憶装置からなっており、各プリンタの情報や診断結果及び故障発生の傾向情報等を主に記憶・保存するようになっている。また、検索部38は、得られた故障発生の傾向情報に全プリンタの中から症状が一致するプリンタを検索するようになっている。

そして、このプリンタに備えられるデバイス診断手段20やプリンタ管理サーバ12に備えられる故障予測手段30等における各処理機能は、具体的には中央演算処理装置や主記憶装置等からなるハードウェアと、通信、診断、検索等の処理用に製作された各種専用のソフトウェア（処理プログラム）とからなるコンピュータシステムによって実現されるようになっている。

#### 【0061】

すなわち、これら各手段20や30等を実現するためのコンピュータシステムは、例えば図4に示すように、各種制御や演算処理を担う中央演算処理装置であるCPU(Central Processing Unit)40と、主記憶装置(Main Storage)に用いられるRAM(Random Access Memory)41と、読み出し専用の記憶装置であるROM(Read Only Memory)42と、ハードディスクドライブ装置(HDD)や半導体メモリ等の補助記憶装置(Secondary Storage)43、及びモニタ(LCD(液晶ディスプレイ)やCRT(陰極線管))等からなる出力装置44及びキーボードやマウス等からなる入力装置45と、ネットワークNと、これらの入出力インターフェース(I/F)46等との間を、PCI(Peripheral Component Interconnect)バスやISA(Industrial Standard Architecture; アイサ)バス等からなるプロセッサバス、メモリバス、システムバス、入出力バス等の各種内外バス47によってバス接続したものである。

#### 【0062】

そして、例えば、CD-ROMやDVD-ROM、フロッピー（登録商標）ディスク等の記憶媒体、あるいは前述した通信ネットワークNを介して供給される各種制御用プログラムやデータを補助記憶装置43等にインストールすると共にそのプログラムやデータを必要に応じて主記憶装置41にロードし、その主記憶装置41にロードされたプログラムに従ってCPU40が各種リソースを駆使して所定の制御及び演算処理を行い、その処理結果（処理データ）をバス47を介して出力装置44に出力して表示すると共に、そのデータを必要に応じて補助記憶装置43によって形成されるデータベースに適宜記憶、保存（更新）処理するようになっている。

#### 【0063】

以上において前記のような構成した故障診断システムを用いた故障診断方法の一例を図5～図9のフローチャート図を参照しながら説明する。

先ず、図5は各プリンタ10, 10…の動作を示すフローチャートである。

図5に示すように、各プリンタ10, 10…は、それぞれ予め記憶部24に保存された故障診断プログラム（第1の診断プログラム）を定期的に実施してプリンタ各部の診断を行い、その診断結果を取得する（ステップS100）。診断結果を取得した（Yes）ならば、その診断結果を処理（ステップS102）し、その結果をネットワークNを介してプリンタ管理サーバ12へ通知する（ステップS104）。

#### 【0064】

ここで、ステップS102における診断結果の処理については、プリンタ10に設定された診断結果処理設定に基づいて行われる。例えば、複数の診断結果項目を併せて新しい診断項目を作成したり、指定された診断項目についてはどういう状態であっても通知したりする等の設定がなされる。

一方、この故障診断プログラムの診断設定はプリント管理サーバ12によって適宜変更できるようになっている。すなわち、図6に示すように、各プリンタ10, 10…は、常時プリント管理サーバ12から新しい診断設定を受信したか否かを監視（ステップS200）し、新しい診断設定を受信したならば（Yes）、その新しい診断設定を記憶部24に保存（ステップS202）すると共に、この新しい診断設定に従って診断プログラム（第2の診断プログラム）を定期的に実行してその診断結果の通知が定期的になれる。

#### 【0065】

例えば、各プリンタ10, 10…の診断プログラムは、図10に示すように、「給紙状況」100、「JamA」101、「JamB」102、「給紙ユニット」103、「排紙ユニット」104、「給紙モータ」105といった6カ所が診断箇所として設定されている場合には、そのエラーの有無とそれらに関連するイベント（「No Paper」、「Cover A Open」、「Cover B Open」、「給紙ユニット Open」、「排紙ユニット Open」、「モータ温度」）とその数値（診断箇所100～104は「累積回数」、診断箇所105は「閾値温度（100°C）を超えた回数」）を監視し、これを図11に示すような診断履歴（ログデータ）として取得してから、その情報を診断結果として定期的にプリント管理サーバ12に送信することになる。

#### 【0066】

図11の例では、2002年11月9日の9時10分と10時10分に「JamAエラー」が2回続けて発生し、その後12時10分にその「JamA」近傍の「Cover A」が利用者によって開けられ、その後20時00分に通信が「オフライン」（停止）し、次の日の10時10分に給紙ユニットに「Feeder エラー」が発生したことを示している。さらに、図示するように、このプリンタ10は「給紙ユニット」にエラーが発生した日（11月10日）の12時30分に、「給紙モータ」の温度が60°Cになり、さらにその15分後（12時45分）には、その「給紙モータ」の温度が110°Cに達し、これらの診断履歴はある時間のプリンタ10の診断結果としてプリント管理サーバ12に送られることになる。

#### 【0067】

次に、図7～図9はプリンタ管理サーバ12の動作を示すフローチャートである。

先ずプリンタ管理サーバ12は、図7に示すように、ネットワークNを介して送られてくる各プリンタ10, 10…からの診断結果を受信したか否かを常に監視（ステップS400）し、受信したならば（Yes）その診断結果を自己の記憶部36に保存しておく（ステップS402）。

#### 【0068】

次に、このプリンタ管理サーバ12は、図8に示すように保存した診断結果を解析して故障を起こしているプリンタがあるかどうかを判断し（ステップS300）、故障しているプリンタを発見したとき（Yes）は、そのプリンタの診断結果の履歴を取得（ステップS302）し、その後、全プリンタの故障履歴を検索して故障したプリンタと同様の故障を起こしたプリンタを検索する（ステップS304）。

#### 【0069】

そして、この検索の結果（ステップS306）、該当するプリンタが検索されたならば（Yes）、検索されたプリンタの全てにおいて対象の故障が起こるまでの診断履歴を取得（ステップS308）し、その診断履歴に残されている各項目についての発生回数を累積して分布データを作成（ステップS310）し、その後、分布ピークが存在する項目を検索する（ステップS312）。

#### 【0070】

図12及び図13はこのステップS310及びステップS312の関連図であって、故

障したプリンタの診断履歴の累積回数の分布の一例を示したものである。

例えば、図12に示すように「JamA」の累積回数に関してピークがある場合には全プリンタに対して診断履歴をチェックするが、図13に示すように「JamB」の累積回数に関してピークがない場合には全プリンタに対して診断履歴チェックを行わないことになる。

#### 【0071】

そして、この検索の結果（ステップS314）、該当する項目が見つかった場合（Yes）には、全プリンタから該当項目の値がピークの回数よりある一定割合以上になっているプリンタを取得（ステップS316）する。

図14はこのステップS316の関連図であって、全プリンタの診断履歴の累積回数の分布の一例を示したものであり、ピーク値よりも一定割合少ない回数以上をしきい値に設定し、それ以上（図の塗りつぶし部分）を診断設定の修正を行うプリンタとして選択することになる。

#### 【0072】

そして、該当するプリンタがあるか否かを判断（ステップS318）し、該当するプリンタが見つかった（Yes）ならば、見つかったプリンタに対して、関連監視項目テーブルを参照し、該当項目に関連監視項目監視頻度を一定割合上げ、関連しない項目の監視頻度を一定割合下げるといった新たな診断設定を作成する（ステップS320）。尚、図10はこのステップS320の関連図であって、故障箇所に対する関連監視項目テーブルの一例を示したものである。

#### 【0073】

その後、さらに次の該当項目があるか否かを判断（ステップS322）し、ないとき（Yes）は新しい診断設定を対象のプリンタに送信して処理を終了することになる。

一方、前記ステップS306において、該当するプリンタが見つからなかったとき（No）、また、前記ステップS3.14で該当する項目がないとき（No）、さらにステップS318で該当するプリンタがないとき（No）は、いずれもそのまま処理を終了し、他方、ステップS322で次の項目があると判断したとき（Yes）は、ステップS316に戻ってその項目がなくなるまで同様の処理を繰り返すことになる。

#### 【0074】

図15及び図16はこのプリンタ管理サーバ12の故障予測設定の具体例を示したものである。

すなわち、図15は前記プリンタ管理サーバ12で管理するプリンタが5台（プリンタ1～5）あり、それぞれのプリンタ1～5についてそれぞれ診断項目が4つ（「No Paper」、「JamA」、「JamB」、「Feeder」）であり、且つそれらの診断時間間隔は共通診断設定200によっていずれも「1分おき」に診断されているものとする。

#### 【0075】

そして、これら各プリンタ1～5の診断結果を解析すると、プリンタ1, 2で「Feeder」の故障が発生し、他のプリンタ3～5では「Feeder」が正常に動いていることがわかる。また、「Feeder」が故障しているプリンタ1, 2では、いずれも「JamA」が30回に達しているのに対して、「Feeder」が正常に動いているプリンタ3～5ではいずれも「JamA」が30回未満であることがわかる。

#### 【0076】

この結果から、「Feeder」の故障と「JamA」の回数とが密接な関係にあることが推測されるだけでなく、「JamA」の回数が30回に達したときに「Feeder」が故障することが推測される。

従って、プリンタ管理サーバ12は、図16に示すように、新たな共通診断設定201として「Feeder」の故障とその故障と密接な関係にある「JamA」の診断時間間隔を「1分おき」から「30秒おき」に短縮すると共に、関連性の低い「No Paper」及び「JamB」の診断間隔を「1分おき」から「5分おき」に延長するように診断

設定を変更して各プリンタに通知する。尚、「給紙モータの温度」の時間間隔については、変更することなく引き続き「1分おき」とする。

#### 【0077】

また、この診断結果からプリンタ5の「J a mA」の回数が「28回」であって、故障を招くおそれがある回数である「30回」にまもなく達することから、このプリンタ5が近いうちに故障することが予測できる。

このため、その旨がプリンタ5の利用者に通知されたり、あるいは図17に示すように、利用者が故障を招くような操作、すなわち、「J a mA」の回数を増加させるようなことがないようにそれと関連する「C o v e r A」を開閉を禁止したり、給紙ユニットの使用を規制するような操作をネットワークNを介して実施することになる。これによって、そのデバイスの故障の発生を未然に防止することができる。

#### 【0078】

具体的には、図2に示すように、各デバイス10毎にデバイス管理サーバ12からの信号によってデバイスの操作の一部あるいは全部を制限する操作制限手段27をさらに備えたり、また、デバイス管理サーバ12からの信号によってそのデバイスの故障が予測される、あるいは操作を制限する旨の警告、例えば、文字によるメッセージや音や光による警告を行う警告手段28等をさらに備えれば、そのデバイスの利用者が故障を招くような操作を行うことができなくなるため、

ここで、操作制限手段27による制限方法としては特に限定するものではないが、例えば、排紙トレイの開閉を禁止、印刷データ受信の停止、Webサーバ等のネットワークサーバ機能の停止、プリンタ上の操作ボタンによる操作を無効、表示パネルへの表示を停止、トナーカートリッジの抜き差し禁止、感光体の抜き差し禁止、廃トナーカートリッジの抜き差し禁止、インクカートリッジの抜き差し禁止等が挙げられる。

#### 【0079】

これにより、故障した場合に係る修理費用を抑えることが可能となり、コスト削減にも貢献することができる。

このように本発明の故障予測システムは、予め定められた診断設定にだけ基づいて各プリンタを診断してその診断結果から故障傾向のあるプリンタを予測するのではなく、それら診断結果をフィードバックしてさらに動的に最適な診断設定を行い、その診断結果を収集・解析して故障傾向のあるデバイスを予測するようにしたものである。

#### 【0080】

この結果、当初から予想できる故障を招く要因は勿論、新製品のように未だ多くの故障データが得られていないようなケース等であって、当初では予想できなかった要因による故障傾向が容易に把握できるだけでなく、その結果を直ちに新たな故障予測に活用することが可能となる。

従って、本システムを採用すれば、当初想定される要因による故障のみならず想定できない要因による故障までも的確に予測することができ、タイムリーでかつ高品質なメンテナンスサービスを提供することが可能となる。

#### 【0081】

また、故障間際のデバイスに対しては診断レベルを変化させることができるために、非常に精度良く故障までの状況を把握することができる。

加えて、故障予測のために監視する必要性が少ないパートを特定できると共に、その監視頻度を下げることができるため、デバイスの負担及びデバイス管理サーバでの解析負荷を軽減できる。

#### 【0082】

尚、本実施の形態では、診断対象となる自己の状態として、「ジャム」、「カバーオープン」、「紙詰まり」を挙げたが、その他の自己の状態として以下に挙げるものも含むことができる。

1. 印刷枚数（紙種別、サイズ別、カラー別）、印刷時間、2. 印刷データの処理内容、処理時間、処理リソース（CPU占有率、メモリ使用量）、3. トナー残量、インク残

量、4. 感光体使用時間、5. 転写ユニット使用時間、6. 廃トナー使用個数、7. 定着ユニット使用時間、温度、8. インク出力量、使用時間、型番、ロット番号（シリアル番号）、9. ベルト使用時間、張力、10. モータ使用時間、温度、トルク、回転数、11. サービスコール履歴等。

#### 【0083】

また、図5に示したような診断プログラムによる診断結果の取得タイミングとしては、プリンタの稼働中（通電中）、常に行っても良いが、一定周期、すなわち定期的に処理を行えば、プログラム側の処理負荷を軽減することが可能となる。特に、その診断プログラムを実行するためのハードウェア資源としてデバイス10に備え付けのCPUやRAM等の機能の一部を時分割して借用して行うような場合では、より顕著な効果を得ることができる。

#### 【0084】

一方、この診断プログラムによる診断結果の取得タイミングとして、イベント通知時を採用しても良い。すなわち、プリンタにハードウェア的な障害が発生した場合には、プリンタハードウェアからソフトウェア側にイベント通知することができる。例えば、故障情報やトラフィック情報等のネットワーク管理情報をやりとりするためのプロトコルであるSNMP（Simple Network Management Protocol）におけるTrapの用に予めイベント発生の内容を登録することにより、問題発生時にプログラムがイベント通知を受けることができる。また、ソフトウェアにおいてもデータ処理において何らかの問題が発生した場合にイベント通知を受けることができる。

#### 【0085】

すなわち、一定周期でプリンタの状態を監視するだけでなく、ハードウェア／ソフトウェアからのイベント通知を待ち受けるというタイミングでプリンタの状態を取得するようにしても良い。

図18は、このようにイベント通知時を診断プログラムによる診断結果の取得タイミングとして採用したプリンタ側の処理フローを示したものであり、先ず、プリンタのデバイス診断手段20は、最初のステップS400において、イベント通知を受信したか否かを監視し、受信したと判断したとき（Yes）は、次のステップS402に移行して、その診断結果を処理してから次のステップS404にてその診断結果をプリンタ管理サーバ12へ通知することになる。

#### 【0086】

また、各デバイスからサーバへ通知する診断履歴（ログデータ）は、良い状態及び悪い状態といったデジタル的な情報だけでなく、アナログ的な情報、例えば図11に示すように、給紙モータ温度の閾値（100°C）を越えない給紙モータ温度（60°C）を含ませても良い。すなわち、アナログ的な情報も通知するようにすれば、管理サーバでの診断に際して、悪い状況になる原因追及のために過去の良い状態でのアナログ的な診断結果を利用し、診断設定をデバイスにフィードバックすることが可能となる。

#### 【0087】

また、診断レベルとしては、前記実施の形態の他に次のようなものを採用しても良い。例えば、1、「Jam A」について、頻度を「1分おき」から「30秒おき」に上げる例に加え、診断レベルを上げる例として新たに「Feeder」動作の関連診断情報としてモータの温度を取得する用に、診断設定を変更する。2、「Feeder」動作の診断レベルとしては、例えば「モータ温度」、「モータトルク」、「モータ回転数」、「駆動ベルト張力」の順序でより詳しい情報を取得するようにする。

#### 【0088】

また、本実施の形態ではデバイス管理サーバ12で管理されるデバイス10として、プリンタを用いた例で説明したが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えばプロジェクタや、スキャナ、複合機、デジタルカメラ、複写機等の他に携帯電話やPHS（Personal Handypone System：登録商標）、PDA（Personal Digital Assistant）、交換機、NCU（Network Con

tro l Unit)、ルータ、ハブ、ブリッジ、ゲートウェイ、POS (Point Of Sale) 端末等のネットワーク対応の機器にもそのまま適用することができる。すなわち、本発明の対象となるデバイスは、デバイスの状態を取得する機能 (センサ等) を備えると共に、有線あるいは無線のネットワーク接続可能で電子制御可能な機器であれば、殆どのデバイスを処理対象とすることができ、その他、車やバイク、電車、航空機等の乗り物、医療機器、工作機器等への適用も可能である。

#### 【0089】

また、前記実施の形態では、デバイス管理サーバ12とデバイス10との通信に用いる通信規約であるプロトコルについては特に限定するものでなく、インターネットを経由するものであれば、インターネットでスタンダードなTCP/IPプロトコルが必然的に利用され、また、ある特定のベンダーで統一されたLANであれば、AppleTalk/EtherTalk (登録商標) やNetBEUI/NetBIOS (登録商標) 、SPX/IPX (登録商標) 等の特定のプロトコルを利用することができる。

#### 【0090】

例えば、TCP/IPであれば、デバイス管理サーバ12とデバイス10間でコネクションを確立して信頼性のある通信を確保するためのTCP (Transmission Control Protocol) や効率的な通信を提供すべくコネクションレス型のプロトコルであるUDP (User Datagram Protocol) 、多数の経路の中から所定の宛先にパケットを送り届けるためのプロトコルであるIP (Internet Protocol) の他、ネットワークを介して他方の端末をリモートコントロールするためのプロトコルであるTelnet (Telecommunication Network) 、Telnetを利用してファイル転送を実行するプロトコルであるFTP (File Transfer Protocol) 、他のコンピュータに対する透過的なファイルアクセス機能を提供するためのプロトコルであるNFS (Network File System) 、ARP and RARP (Address Resolution Protocol, Reverse ARP) 、SLIP and PPP (Serial Line Protocol, Point to Point Protocol) 、RIP and OSPF (Routing Information Protocol, Open Shortest Path First) 、RSVP (Resource Reservation Protocol) 、IPsec (IP security Protocol) 、IGMP (Internet Group Management Protocol) 、NTP (Network Time Protocol) 等が多用されるものと考えられる。

#### 【0091】

また、制御プログラムや各種データを保存する記憶部24、36等としては、ハードディスク装置や半導体記憶媒体以外に、適宜交換・流通可能な記憶媒体、例えば、FD、HD、MD等の磁気記憶型記憶媒体、CD、CDV、LD、DVD等の光学的読み取り方式記憶媒体、MO等の磁気・光学的記憶媒体等のコンピュータ読み取り可能な媒体等が適用可能となっている。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0092】

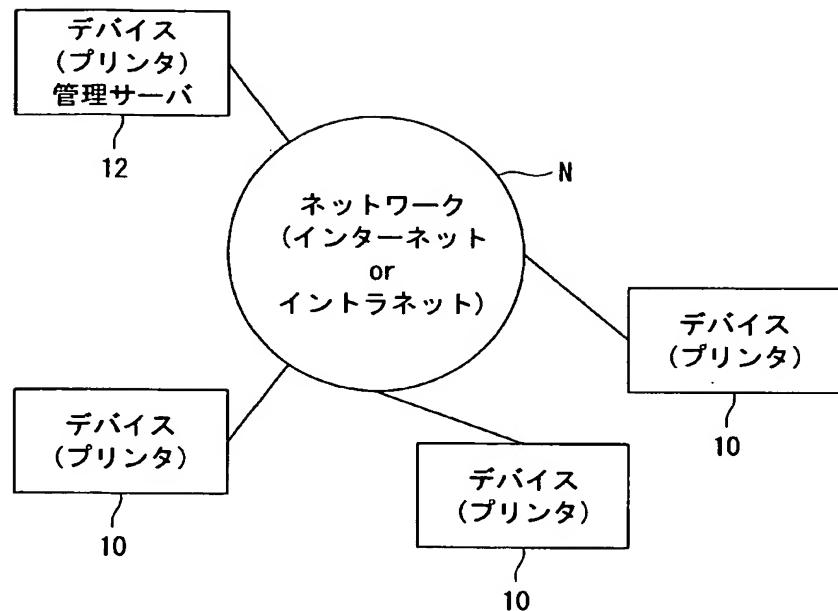
- 【図1】故障予測システムの全体の構成を示す図である。
- 【図2】デバイスのデバイス診断手段を示すブロック図である。
- 【図3】デバイス管理サーバの故障予測手段を示すブロック図である。
- 【図4】本発明システムを実現する際のハードウェア構成を示す構成図である。
- 【図5】プリンタにおける診断結果の流れを示すフローチャート図である。
- 【図6】プリンタにおける新たな診断の流れを示すフローチャート図である。
- 【図7】プリンタ管理サーバにおける流れを示すフローチャート図である。
- 【図8】プリンタ管理サーバにおける流れを示すフローチャート図である。
- 【図9】プリンタ管理サーバにおける流れを示すフローチャート図である。

- 【図10】故障箇所に対する関連監視項目を示す図である。
- 【図11】プリンタのログデータの一例を示す図である。
- 【図12】故障したプリンタの診断履歴の累積回数を示す分布図である。
- 【図13】故障したプリンタの診断履歴の累積回数を示す分布図である。
- 【図14】全プリンタの診断履歴の累積回数を示すグラフ図である。
- 【図15】各プリンタ状態と共通診断設定との関係を示す図である。
- 【図16】あるプリンタ状態と新たな共通診断設定との関係を示す図である。
- 【図17】操作制限の一例を示す図である。
- 【図18】プリンタにおける診断結果の流れを示すフローチャート図である。

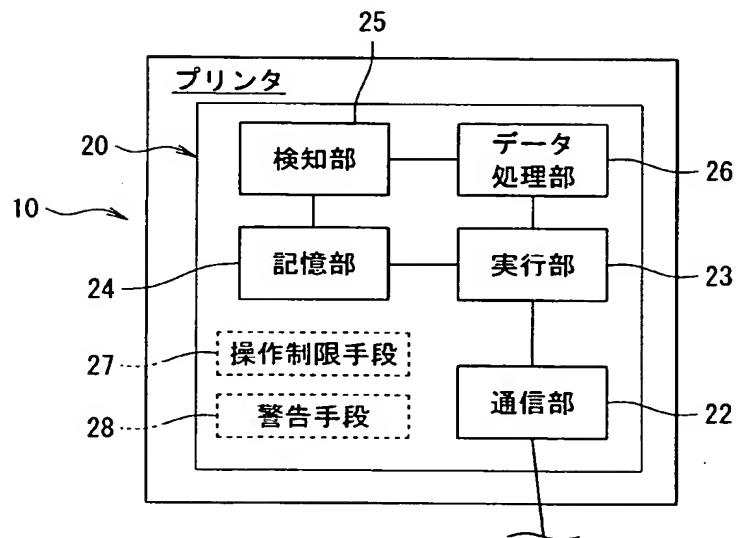
**【符号の説明】****【0093】**

10…デバイス（プリンタ）、12…デバイス（プリンタ）管理サーバ、20…デバイス診断手段、22…通信部、23…実行部、24…記憶部、25…検知部、26…データ処理部、27…操作制限手段、28…警告手段、30…故障予測手段、32…通信部、34…データ処理部、36…記憶部、38…検索部、40…CPU、41…RAM、42…ROM、43…補助記憶装置、44…出力装置、45…入力装置、46…入出力インターフェース、47…バス、N…ネットワーク。

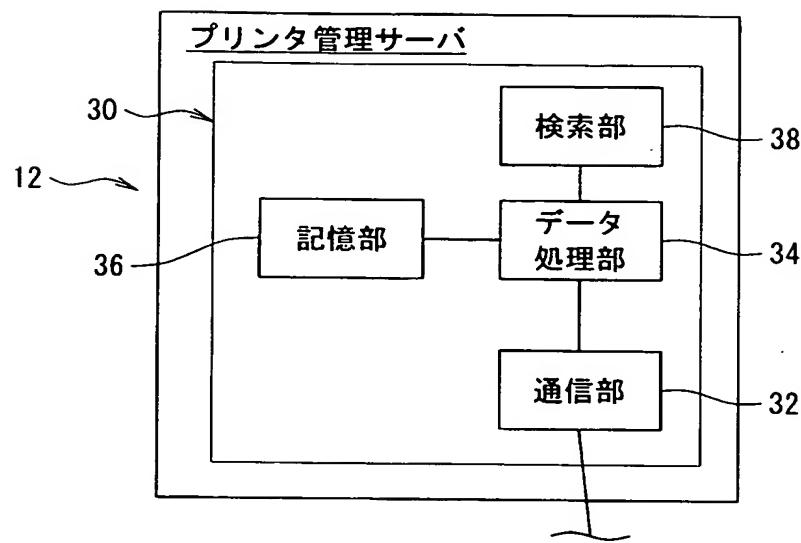
【書類名】 図面  
【図 1】



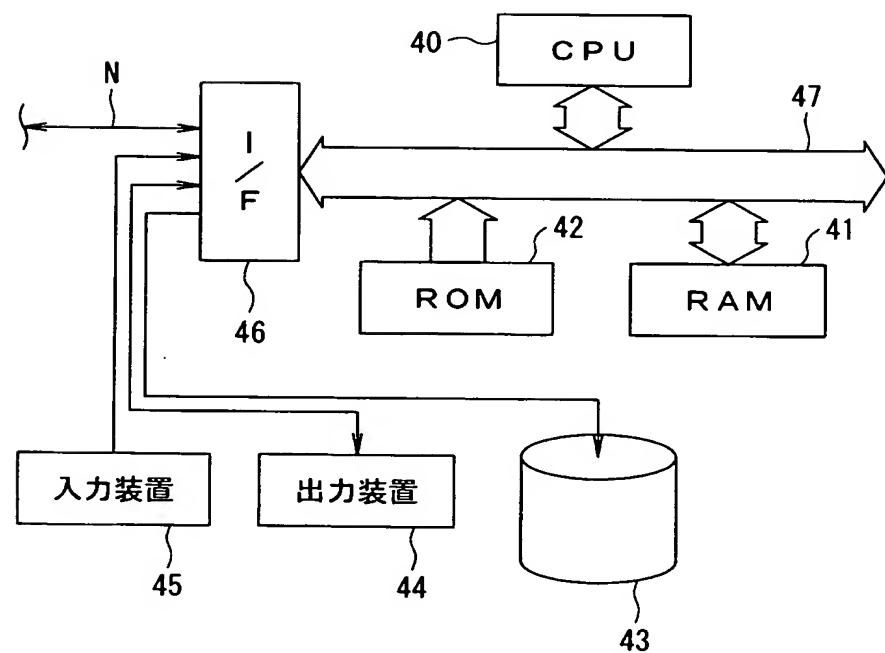
【図 2】



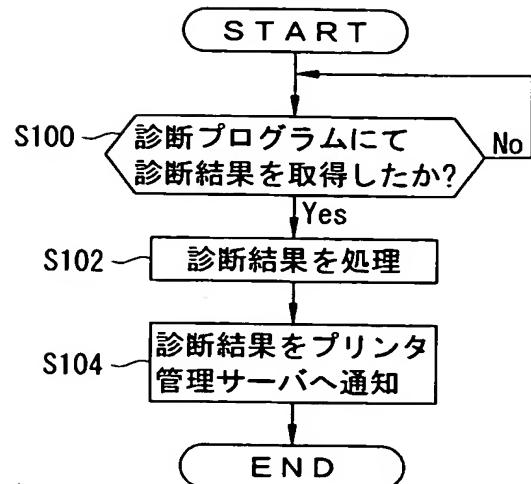
【図 3】



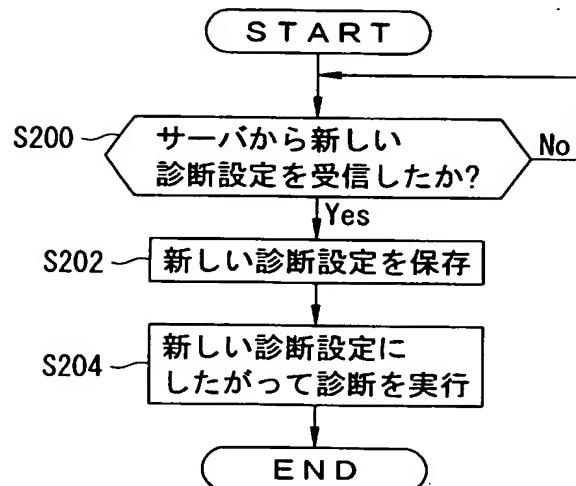
【図 4】



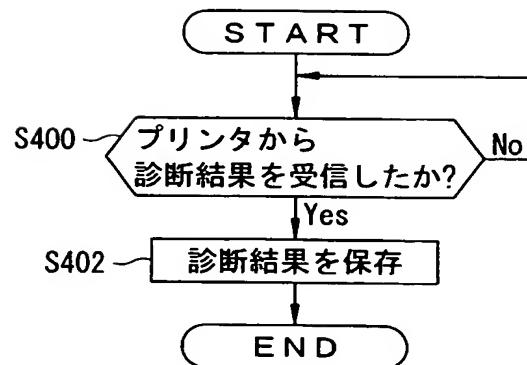
【図5】



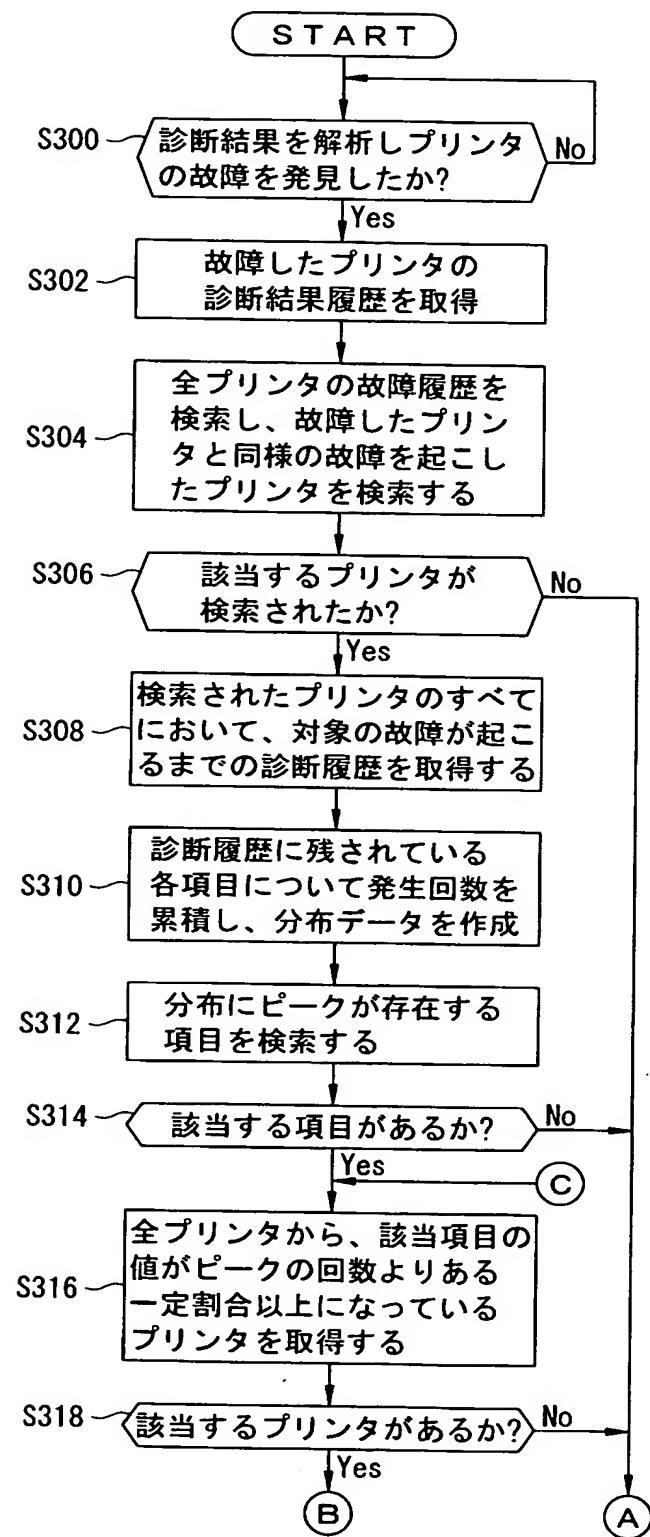
【図6】



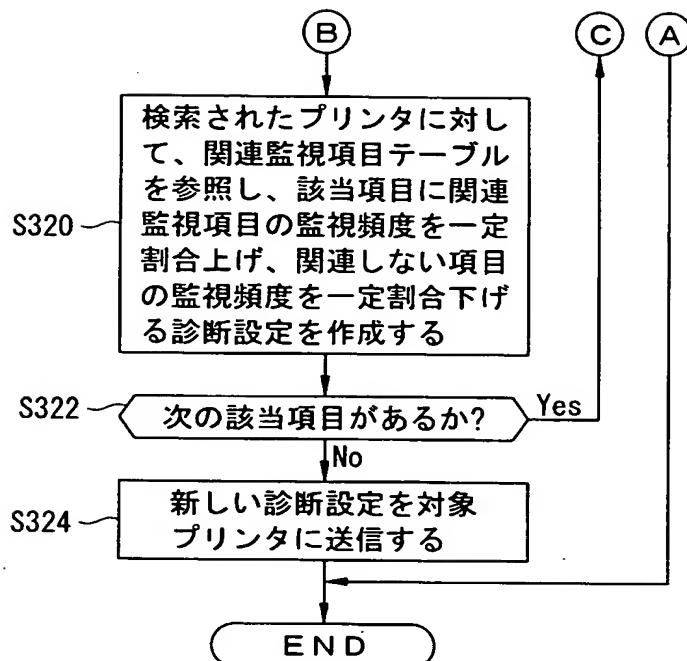
【図7】



【図8】



【図9】



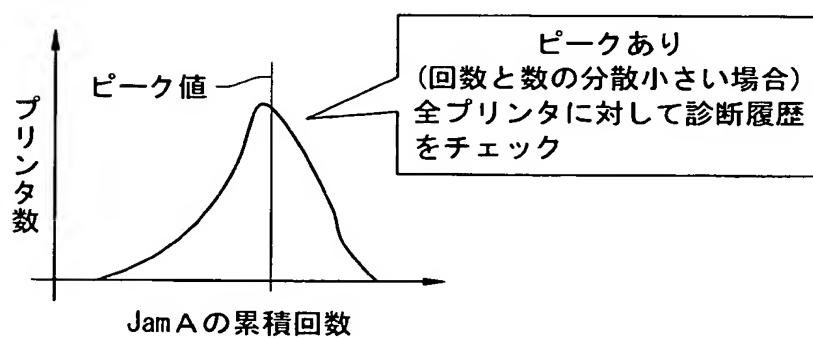
【図10】

診断箇所	関連イベント	数値
100	給紙状況	No Paper
101	Jam A	Cover A Open
102	Jam B	Cover B Open
103	給紙ユニット	給紙ユニットOpen
104	排紙ユニット	排紙ユニットOpen
105	給紙モータ	モータ温度 閾値温度100°Cを超えた回数

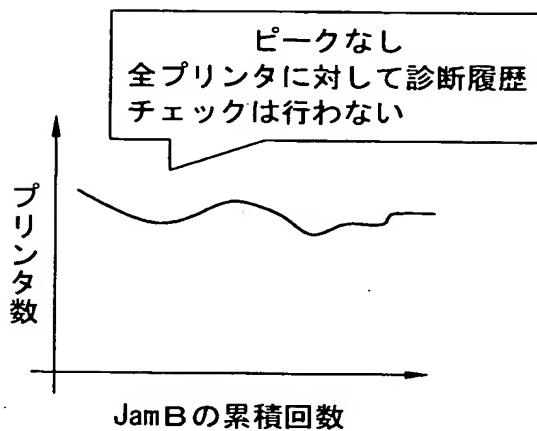
【図11】

時刻	内容
2002/11/09 09:10	JamAエラー
2002/11/09 10:10	JamAエラー
2002/11/09 12:10	CoverAオープン
2002/11/09 20:00	オフライン
2002/11/10 10:10	Feederエラー
2002/11/10 12:30	給紙モータ温度60°C
2002/11/10 12:45	給紙モータ温度110°C

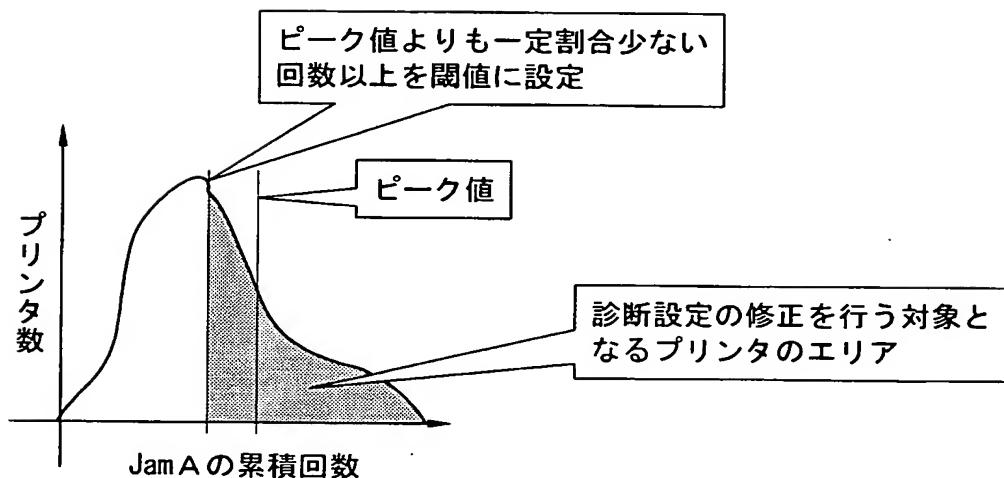
【図12】



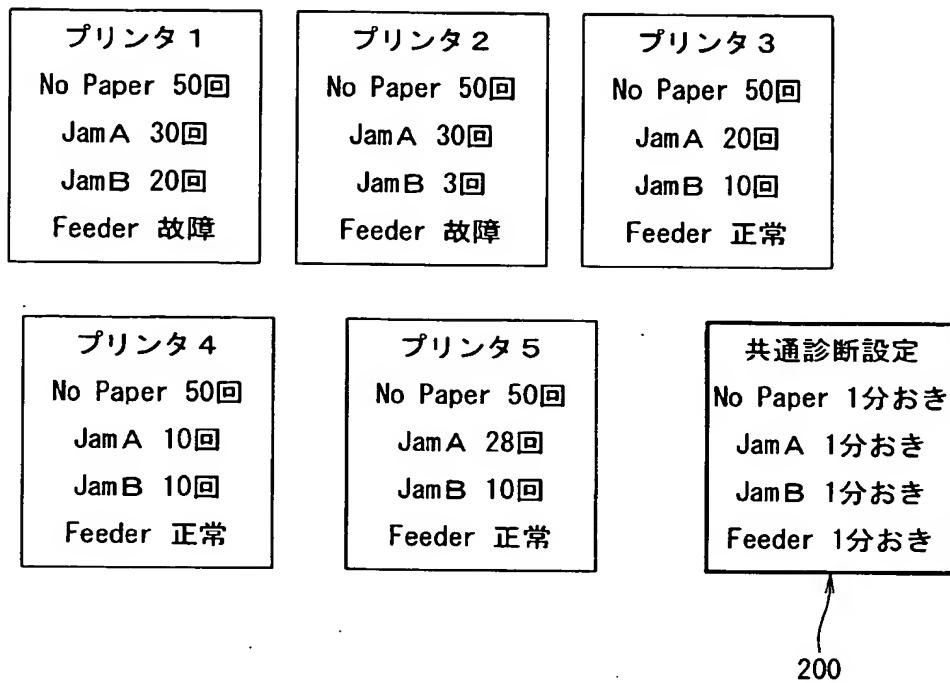
【図1.3】



【図1.4】



【図15】

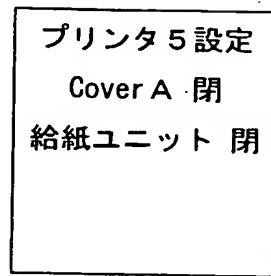


【図16】

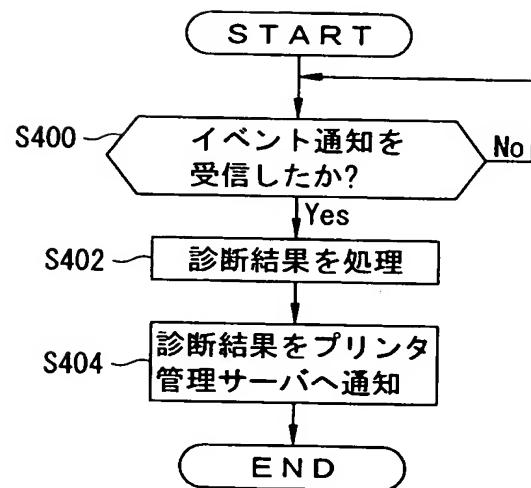
201

共通診断設定	時間間隔
No Paper	5分おき
JamA	30秒おき
JamB	5分おき
Feeder	30秒おき
給紙モータ	1分おき

【図 17】



【図 18】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】ネットワーク上に接続されたデバイスの故障を正確に予測することができる新規な故障予測システム及び故障予測プログラム並びに故障予測方法、デバイス、プリンタ並びにデバイス管理サーバの提供。

【解決手段】複数のデバイス10と前記複数のデバイス10をネットワークNを介して管理するデバイス管理サーバ12とを備えた故障予測システムであって、前記各デバイス10は、自己の状態を診断してその診断結果を通知するデバイス診断手段20を備え、前記デバイス管理サーバ12は、前記各デバイス診断手段20から送られる診断結果を基に故障傾向のあるデバイス10を予測する故障予測手段30を備える。これにより、想定される要因による故障のみならず想定できない要因による故障までも的確に予測することができる。

【選択図】 図1

特願2003-379508

出願人履歴情報

識別番号 [00002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名 セイコーエプソン株式会社